

# Hallucinogene paddenstoelen

Raymond Niesink\*

Middelen

## Inleiding

De term hallucinogene paddenstoelen ('paddo's') wordt vaak gebruikt voor paddenstoelen die de psychoactieve verbindingen psilocybine en psilocine bevatten. Hallucinogene paddenstoelen zorgden de afgelopen jaren in politiek en media voor flink wat opschudding. Het begon met de opkomst van de smartshops aan het begin van de jaren negentig in Amsterdam en het eindigde in 2008 met een absoluut verbod op de verkoop van paddo's doordat ze op Lijst II van de Opiumwet werden geplaatst. In Engeland, België en Duitsland waren ze al langer verboden. De actieve ingrediënten psilocine en psilocybine werden, net als lsd, al in 1966 onder de Opiumwet gebracht.

De status van psilocine en psilocybine in de paddenstoelen zelf is altijd wat triviaal geweest. Na de opkomst van de smartshops werden ze volop gekweekt en als tripmiddel verkocht. Er werden zelfs professionele kwekerijen voor opgezet. In 2002 oordeelde de Hoge Raad, het hoogste rechtsprekende college in Nederland, dat actief gedroogde paddo's onder de Opiumwet vallen, omdat ze worden beschouwd als preparaten die de stoffen psilocine of psilocybine bevatten. Maar dat betekende nog niet dat verse paddo's niet meer verkocht mochten worden. Toen in 2007 een zeventienjarige Franse toerist dodelijk vergelukte, waren de media er als de kippen bij. Het betreffende meisje zou vlak voordat ze sprong paddo's hebben gebruikt. In de Tweede Kamer werd een absoluut verbod op de verkoop van paddo's geëist. Minister van Volksgezondheid Ab Klink besloot om aan de Risicoschattingscommissie van het Coördinatiepunt Assessment en Monitoring van nieuwe drugs (CAM) een nieuwe risicoschatting te vragen.

\* Dr. R.J.M. Niesink is farmacoloog/toxicoloog en universitair hoofddocent bij de Faculteit Natuurwetenschappen van de Open Universiteit Nederland, senior wetenschappelijk medewerker bij het Trimbos-instituut te Utrecht en hoofd van het Drugs Informatie en Monitoring Systeem. E-mail: r.niesink@trimbos.nl.

Deze commissie had al eerder, in 2000, een risicoschattingsrapport uitgebracht (Coördinatiepunt Assessment en Monitoring van nieuwe drugs, 2000). Het nieuwe rapport leverde echter geen andere zienswijze op (Coördinatiepunt Assessment en Monitoring van nieuwe drugs, 2007a). Volgens het CAM zijn de risico's van paddo's gering en leveren die alleen gevaren op in combinatie met andere drugs of alcohol of in een onbekende omgeving. Het advies aan de minister was, evenals in 2000: geen verbod maar meer voorlichting. Minister Klink besloot uiteindelijk, vermoedelijk mede onder druk van de Tweede Kamer, toch om een algeheel verbod op de verkoop van hallucinogene paddenstoelen in te stellen. Ook verse psilocybine- en psilocinebevattende paddo's werden in 2008 onder de Opiumwet geplaatst, zodat onder andere teelt en verkoop verboden is.

In lage doseringen veroorzaken psilocine en psilocybine een verstoring van de waarneming en van het denkvermogen, of leiden ze tot stemmingsveranderingen, zonder dat het geheugen wordt beïnvloed. Ondanks wat de naam doet vermoeden, leiden hallucinogene drugs overigens slechts zelden tot echte hallucinaties. Een echte hallucinatie is namelijk een (onvrijwillige) waarneming waarbij het erop lijkt dat sprake is van een zintuiglijke waarneming, maar die in werkelijkheid tot stand komt zonder tussenkomst van de zintuigen. In het geval van hallucinogene drugs is sprake van een verandering van de zintuiglijke waarneming.

Chemisch gezien zijn de hallucinogenen nogal divers. Uitgaande van de chemische structuur zijn er drie belangrijke groepen: tryptamines (zoals lsd, psilocybine en psilocine), fenethylamines (waartoe mescaline en xtc ofwel methyleendioxymethamfetamine of MDMA behoren) en cannabinoïden (de actieve stoffen die in cannabis voorkomen).

### **Chemie**

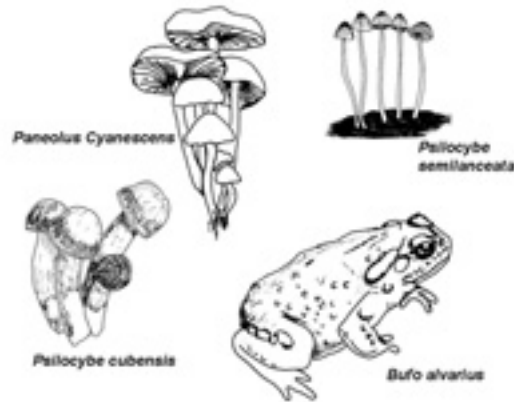
Psilocybine is het belangrijkste psychoactieve bestanddeel van hallucinogene paddenstoelen. Na inname wordt psilocybine omgezet in de farmacologisch actieve vorm psilocine. Psilocine zelf komt ook in paddenstoelen voor, maar in veel kleinere hoeveelheden. Psilocybine en psilocine zijn beide tryptamines en structureel verwant aan de neurotransmitter serotonine (5-hydroxytryptamine ofwel 5-HT). Naast psilocybine en psilocine komen in paddenstoelen nog twee andere tryptamines voor - baeocystine en norbaeocystine - maar deze stoffen zijn veel minder sterk dan de twee eerstgenoemde (Repke e.a., 1977). Psilocybine (4-phosphoryloxy-dimethyltryptamine ofwel 4-phosphoryloxy-DMT) is het fosfaatdihydraat van psilocine (zie figuur 2). Psilocybine is oplosbaar in water, matig oplosbaar in methanol en ethanol en

onoplosbaar in de meeste organische oplosmiddelen. Psilocybine is een prodrug van psilocine; in het lichaam wordt het molecuul omgezet in psilocine (Horita & Weber, 1961). Psilocine (4-hydroxy-dimethyltryptamine ofwel 4-OH-DMT) is een isomeer van bufotenine, het verschilt alleen in de positie van de hydroxylgroep. Bufetonine (5-hydroxy-dimethyltryptamine ofwel 5-OH-DMT) komt voor in een groot aantal planten in Zuid-Amerika en in uitscheidingsproducten van de pad *Bufo alvarius*.

Dat laatste leidde er in de jaren negentig van de vorige eeuw toe dat in de media berichten verschenen over paddenlikkers, mensen die probeerden hallucinogene effecten bij zichzelf op te wekken door aan padden te likken. In werkelijkheid gaat het om een broodje-aapverhaal (Lyttle, 1993). De hallucinogene stoffen in de huid van deze padden, 5-MeO-DMT en bufotenine, passeren nauwelijks de bloed-hersenbarrière en veroorzaken dus ook geen hallucinogene effecten. Door verhitting kan overigens DMT ontstaan, wat wél een hallucinogene stof is. Het roken van de huid van deze padden komt dan ook voor, zij het sporadisch. Overigens is het likken aan de *Bufo*-pad best gevaarlijk, omdat het uitscheidingsproduct ook enkele zeer schadelijke stoffen bevat. In landen waar deze padden van nature voorkomen overlijden jaarlijks vele honden ten gevolge van het gif dat ze binnenkrijgen bij een poging om de padden te bijten (Sakatei & De Oliveira, 2000). Psilocine is relatief stabiel in oplossing. Onder basische omstandigheden en in de aanwezigheid van zuurstofvormen zich direct blauwe en zwarte afbraakproducten.

### **Uiterlijk**

Er bestaan veel soorten hallucinogene paddenstoelen. Op Lijst II van de Opiumwet staan er een kleine tweehonderd. Paddo's worden ook wel aangeboden in de vorm van droog poeder of in capsules. De paddenstoelen die psilocybine en psilocine bevatten behoren voornamelijk tot de geslachten *Psilocybe*, *Panaeolus* en *Copelandia* en omvatten meer dan vijftig soorten (zie figuur 1). De meeste van de psilocybine bevattende paddenstoelen zijn klein en bruin. In het wild worden ze gemakkelijk verward met enkele oneetbare paddenstoelen die geen psychoactieve stoffen bevatten en waarvan sommige giftig zijn. Omdat het moeilijk is ze op grond van uiterlijke kenmerken uit elkaar te houden, komt het voor dat mensen die in de natuur op zoek zijn naar hallucinogene paddenstoelen per ongeluk zulke giftige soorten plukken en innemen. Hallucinogene paddenstoelen lijken erg op de gewone 'huis tuin en keuken'-champignon, de *Agaricus bisporus*. Het vrucht-



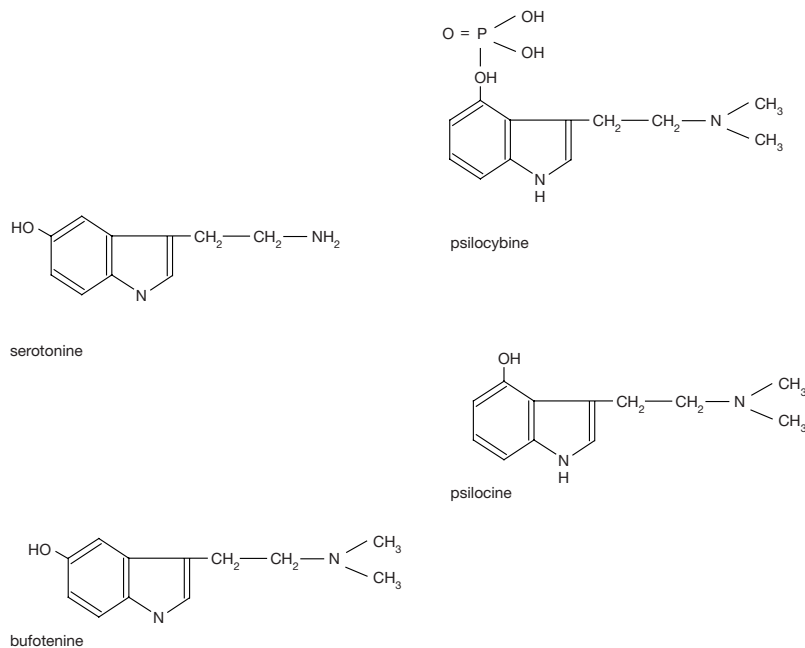
**Figuur 1** Enkele bekende hallucinogene paddenstoelen, *Panaeolus cyanescens*, *Psilocybe semilanceata* en *Psilocybe cubensis*, en de 'hallucinogene' pad *Bufo alvarius*.

vlees van de *Psilocybe*-paddenstoelen kleurt karakteristiek blauw of groen wanneer het gesneden of gekneusd wordt. Het is mogelijk om de herkomst van *Psilocybe*-paddenstoelen op basis van hun genetische eigenschappen te achterhalen.

Inname van een ander soort paddenstoel, de *Amanita muscaria* (vliegenzwam), kan leiden tot een soort delirium met hallucinaties. De actieve ingrediënten zijn bij deze paddenstoel niet psilocybine en psilocine maar muscimol en iboteenzuur. Ook deze paddenstoel staat inmiddels op Lijst II van de Opiumwet.

### Gebruik en gebruikers

Tot 1953 kwam recreatief gebruik van hallucinogene paddenstoelen nauwelijks voor. In dat jaar begon Gordon Wasson, een welgestelde bankier uit New York, in zijn vrije tijd met onderzoek naar de hallucinogene effecten van paddenstoelen. Samen met zijn vrouw bracht hij enkele zomers door bij inheemse stammen in de bergen van Mexico. Hij schreef een aantal artikelen over het ritueel gebruik van hallucinogene paddenstoelen in Noord-Amerika, Azië en Europa in de afgelopen tienduizend jaar. Maar echt bekend werd hij - of beter gezegd: het consumeren van hallucinogene paddenstoelen - door een uitge-



**Figuur 2** Structuurformules van de neurotransmitter serotonine en van de hallucinogenen psilocybine, bufotenine en psilocine.

breid artikel in *Life Magazine* (Wasson, 1957). Behalve de hippies uit de jaren zestig raakte ook Albert Hofmann, de ontdekker van lsd, geïnteresseerd in het werk van Wasson en zo kwam het dat hij als eerste psilocine en psilocybine uit de Mexicaanse paddenstoel extraheerde. Hoewel de ophef rond het recente paddoverbod anders zou doen vermoeden, zijn er maar weinig mensen die hallucinogene paddenstoelen consumeren. In 1997 en 2001 werd het gebruik van hallucinogene paddenstoelen in het Nationaal Prevalentie Onderzoek meegenomen, later, in 2005, niet. Die eerste onderzoeken lieten zien dat het aantal mensen dat zei ooit hallucinogene paddenstoelen te hebben gebruikt circa 2% was (1,6% in 1997 en 2,6% in 2001). Het percentage van de ondervraagden dat zei de afgelopen maand nog hallucinogene paddenstoelen te hebben gebruikt, was in beide onderzoeken maar 0,1%. Ook in de rest van Europa is het gebruik van hallucinogene paddenstoelen laag te noemen. Surveys onder jongeren in diverse Europese landen laten zien dat het aantal jongeren tussen de 15 en 24 jaar dat zegt het afgelopen jaar hallucinogene paddenstoelen te hebben gebruikt ligt tussen de 0,2 en 2,8% (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, 2009).

Net als voor andere drugs geldt ook hier dat in bepaalde subculturen wel wat meer en vaker wordt gebruikt. Uit het Amsterdamse onderzoek Antenne van Dirk Korf blijkt dat het gebruik van tripmiddelen, waaronder hallucinogene paddenstoelen, vooral populair is onder liefhebbers van psychedelische trancemuziek (goatrancescene), psychonauten (personen die tripmiddelen gebruiken vanwege de spirituele ervaringen) en gebruikers uit de tekno- en kraakscene. Ook onder voortijdige schoolverlaters en gedetineerde jongeren is het gebruik aanzienlijk hoger dan in de algemene bevolking (Korf e.a., 2005). Voorafgaand aan de invoering van het paddoverbod waren hallucinogene paddenstoelen overal in Amsterdam volop te koop. Aanvankelijk alleen via smartshops, maar later ook in allerlei andere zaken, tot souvenirwinkels aan toe. Hoewel er niet echt cijfers over zijn, leek het gebruik onder buitenlandse toeristen in Amsterdam relatief hoog. Dat werd bijvoorbeeld geconcludeerd uit de cijfers over het ambulancevervoer van de Amsterdamse GGD. Tussen 2004 en 2009 waren in 92% van de paddo-incidenten waarbij een ambulance werd opgeroepen buitenlandse toeristen betrokken (Coördinatiepunt Assessment en Monitoring van nieuwe drugs, 2007b). Overigens speelde hier het gebruik in een niet-vertrouwde omgeving zeer waarschijnlijk een belangrijke rol.

### Effecten

In geval van recreatief gebruik is er meestal sprake van het consumeren van 1-5 g droge paddenstoelen; hoeveel iemand neemt is afhankelijk van de specifieke soort en de sterkte. In geval van verse paddenstoelen wordt al gauw tien keer zoveel gebruikt (10-50 g). Het materiaal kan rauw worden gegeten, in water worden gekookt om er thee van te zetten of samen met andere voedingsmiddelen worden gekookt om de bittere smaak te verdoezelen. Na inname wordt psilocybine door enzymen omgezet in psilocine. De psilocine wordt vanuit het maag-darmkanaal in het bloed opgenomen en de hallucinogene effecten treden meestal binnen dertig minuten na de inname op. Het piekeffect duurt één tot drie uur en de effecten houden gemiddeld vier tot zes uur aan.

De effecten zijn afhankelijk van de dosis en de individuele gevoeligheid voor psilocine, van eerdere ervaringen en van de gemoedstoestand van de gebruiker. De belangrijkste effecten worden veroorzaakt door een direct effect op de hersenen, maar er zijn ook effecten die tot stand komen door beïnvloeding van het sympathisch zenuwstelsel. De

subjectieve effecten kunnen van persoon tot persoon sterk variëren, maar ook bij een en dezelfde persoon kan het effect per keer sterk verschillen.

De effecten van hallucinogene paddenstoelen zijn niet alleen afhankelijk van de farmacologische eigenschappen, maar ook sterk van set en setting. Met set worden de persoonlijke eigenschappen van de gebruiker bedoeld, zoals de lichamelijke conditie, stemming en verwachtingen die de gebruiker over het effect heeft (Kerssemakers, 2008). Met setting wordt de omgeving bedoeld waarin de drug wordt gebruikt. Dat kan thuis zijn, op een feest, in een kroeg, op een hotelkamer, alleen of samen met anderen.

De effecten variëren van milde gevoelens van ontspanning, duizeligheid, euforie, visuele effecten (het helderder zien van kleuren), visuele stoornissen (bewegende vlakken, golven), waanvoorstellingen, verandering in de waarneming van werkelijke gebeurtenissen, beelden en gezichten of - in uitzonderlijke gevallen - tot reële hallucinaties (Vervaeke, 2008). De toestand die optreedt wanneer iemand hallucinogene paddenstoelen of andere hallucinogenen heeft gebruikt, wordt een trip genoemd.

Evenals psilocine en psilocybine is lsd een tripmiddel, maar het is veel sterker dan de beide andere stoffen. Lyserginezuur di-ethylamide (lsd) is, in tegenstelling tot psilocine en psilocybine, een synthetische drug. Al in doseringen van 50 tot 100 µg (een microgram is één miljoenste gram) veroorzaakt het veranderingen in waarneming, bewustzijn en mentale processen. Lsd wordt vaak aangeboden in de vorm van papertrips, kleine vierkante stukjes karton met een plaatje. De papertrip is afkomstig van een groter vel karton dat in een oplossing met lsd is gelegd en gedroogd. De papertrip bevat voldoende lsd voor één trip. Een lsd-trip duurt ook langer dan een paddotrip: afhankelijk van de dosering zes tot twaalf uur.

### **Farmacologie**

Psilocine bindt zich aan de receptor van de neurotransmitter serotonine (5-HT). De serotoninereceptor kent verschillende subtypen en psilocine bindt zich aan verschillende van die receptoren (aan de 5-HT<sub>1A</sub>-, 5-HT<sub>2A</sub>- en aan de 5-HT<sub>2C</sub>-receptor); het is een gemengde receptoragonist. In tegenstelling tot lsd heeft psilocine geen effect op de dopaminereceptor. Andere hallucinogenen hebben een relatief hoge affiniteit voor 5-HT<sub>2</sub>-receptoren, maar ze verschillen met psilocine in hun affiniteit voor de andere subtypen van de serotoninereceptor.

De correlatie tussen de relatieve affiniteit van hallucinogenen voor 5-HT<sub>2</sub>-receptoren en hun hallucinogene potentie bij de mens suggereert dat een belangrijk deel van het werkingsmechanisme van deze stoffen berust op stimulatie van deze receptoren in de hersenen. Dat blijkt verder ook uit het feit dat stoffen die de werking van de 5-HT<sub>2</sub>-receptor onmogelijk maken (de selectieve antagonisten) zowel in de mens als in proefdieren in staat zijn de gedrags- en de elektrofysiologische effecten van deze hallucinogenen te blokkeren. Maar hoewel de serotoninerceptor zeker betrokken is bij de werking van hallucinogene drugs, kunnen de psychedelische effecten niet worden toegeschreven aan een enkel serotoninerceptorsubtype (Nichols, 2004).

### **Toxicologie**

De beoogde effecten kunnen samengaan met ongewenste effecten zoals rusteloosheid, bewegingsstoornissen, gevoelens van angst, een verminderd besef van tijd of van afstand, een gevoel van onwerkelijkheid en soms zelfs depersonalisatie. Wanneer de ongewenste effecten ernstiger vormen aannemen, worden ze door de gebruikers een 'bad trip' genoemd.

Over het algemeen zijn de lichamelijke effecten van gebruik van psilocinebevattende paddenstoelen niet zo sterk. Er kan sprake zijn van duizeligheid, misselijkheid, algemene zwakte, spierpijn, rillingen, buikpijn, verwijding van de pupillen en een lichte daling van de hartslag, bloeddruk en ademhaling. De lichaamstemperatuur verandert meestal niet. Wanneer sprake is van een overdosering kunnen paniek-aanvallen, neerslachtigheid, doodsangst en acute psychose voorkomen. Dit gaat meestal gepaard met een verhoging van de hartslag, een versnelling van de ademhaling en een verhoogde spierspanning. Bij een overdosering kunnen ook maagpijn, aanhoudend braken en diarree voorkomen. Hoewel lange-termijneffecten (zoals flashbacks, die bij lsd-gebruik wel worden gemeld) nauwelijks voorkomen, kunnen ze niet geheel worden uitgesloten (Pechnick & Ungerleider, 2005).

De lichamelijke risico's van het gebruik van hallucinogene paddenstoelen zijn relatief klein. De risico's liggen veeleer op het psychische vlak. Om de kans te verkleinen dat een gebruiker in een 'bad trip' verzeild raakt, is het belangrijk om in een vertrouwde omgeving te gebruiken, het liefst in de aanwezigheid van personen die bekend zijn met het gebruik en die zelf niet onder invloed zijn. Wanneer toch sprake is van een 'bad trip', is het belangrijk dat de patiënt alsnog naar een rustige en liefst vertrouwde omgeving wordt gebracht en dat wordt getracht het slachtoffer op zijn gemak te stellen door zachtjes op hem



in te praten. Wanneer sprake is van een zeer sterke angstcomponent, kan het gebruik van benzodiazepinen worden overwogen, maar meestal is dat niet nodig (Van Riel, 2006).

### **Afhankelijkheid en onthoudingsverschijnselen**

Gebruik van hallucinogenen, en ook het gebruik van hallucinogene paddenstoelen, leidt bijna nooit tot afhankelijkheid. Dat komt waarschijnlijk doordat er na het gebruik een specifiek soort tolerantie optreedt. De eerste dagen na het gebruik heeft het nemen van een nieuwe dosis nauwelijks effect. De serotoninereceptor waarop de psilocine aangrijpt is tijdelijk veranderd en het duurt een aantal dagen voordat dat weer is hersteld (Gresch e.a., 2005). Er zijn ook geen onthoudingsverschijnselen wanneer gestopt wordt met het gebruik.

Wanneer toch sprake is van afhankelijkheid na de start van gebruik van hallucinogene middelen, komt dat vaker voor bij gebruikers die al op zeer jonge leeftijd met het gebruik zijn begonnen (10-11 jaar). Het aantal personen dat hulp zoekt bij de verslavingszorg in verband met problemen die veroorzaakt worden door het gebruik van hallucinogene middelen is zeer klein, kleiner dan 1% van de totale hulpvraag in de verslavingszorg.

### **Medische toepassingen**

Voor psilocine en psilocybine bestaan momenteel geen medische toepassingen. Psilocine en psilocybine zijn in 1958 voor het eerst uit paddenstoelen geïsoleerd. Sandoz bracht in de jaren zestig van de vorige eeuw Indocybine<sup>®</sup>, een puur synthetische vorm van psilocine, op de markt. Het werd gebruikt voor onderzoek en voor psychotherapeutische doeleinden, maar verdween van de markt toen de stof verboden werd.

De afgelopen decennia is er wat belangstelling voor de werking van hallucinogene stoffen in de psychotherapie. Zo zijn er enkele klinische trials geweest naar de effecten van lsd en MDMA, maar ook naar de effecten van psilocibine en psilocine (Brown, 2007/2008). Veelal gaat het om studies naar de effecten op een aantal moeilijk behandelbare psychiatrische ziektebeelden, zoals chronische depressie, posttraumatische stress-stoornis en drugs- of alcoholverslaving. Tussen 2000 en 2006 is er een kleine studie gedaan naar de effecten van psilocibine bij patiënten met een obsessieve-compulsieve stoornis (Delgado & Moreno, 1998).

### Tot besluit

Tot begin jaren negentig waren er nauwelijks mensen die paddenstoelen gebruikten in een recreatieve setting. Toen in het begin van de jaren negentig de eerste smartshop in Amsterdam werd geopend, begon ook de verkoop van hallucinogene paddenstoelen. Aanvankelijk werd in de smartshop een grote variëteit aan producten aangeboden (zie Beltman e.a., 1999). De producten die relatief goed verkochten, zoals GHB en later ephedra, werden echter in de loop van de jaren verboden. Uiteindelijk werden de smartshops wat betreft omzet grotendeels afhankelijk van de verkoop van hallucinogene paddenstoelen. De populariteit van die paddenstoelen had zich inmiddels via tv-programma's als *Sputten en slikken* en via internet verder verspreid. Ook de verkoop van hallucinogene paddenstoelen verplaatste zich steeds meer van de smartshop naar internet (Hillebrand e.a., 2007). Hoewel dit niet is onderzocht, werden de meeste hallucinogene paddenstoelen vermoedelijk in Amsterdam verkocht en dan met name aan jonge toeristen.

Met het verbod op de verkoop van hallucinogene paddenstoelen lijken ook de problemen opgelost, die vooral schenen voort te komen uit het gebruik van paddenstoelen door jonge buitenlandse toeristen in een vaak onbekende setting. Vooralsnog zijn consumenten niet massaal overgestapt op andere hallucinogene middelen. Ook zijn er voorlopig niet meer gevallen van mensen die vergiftigd zijn door het consumeren van per ongeluk geplukte giftige paddenstoelen in het wild.

### Literatuur

- Beltman, W., Riel, A.J.J.P. van, Wijnands-Kleukers, A.P.G., Vriesman, M.F., Hengel-Koot, I.S. van den, Vries, I. de, e.a. (1999). *Smartshops: overzicht van producten, geclaimde werking en hun medisch-toxicologische relevantie*. Bilthoven: RIVM.
- Brown, D.J. (2007/2008). Psychedelic healing? *Scientific American Mind*, 67-71.
- Coördinatiepunt Assessment en Monitoring Nieuwe Drugs (2000). *Risicoschatting-rapport betreffende paddo's*. Den Haag: CAM.
- Coördinatiepunt Assessment en Monitoring Nieuwe Drugs (2007a). *Risicoschatting van psilocine en psilocybine bevattende paddenstoelen (paddo's) 2007*. Bilthoven: CAM.
- Coördinatiepunt Assessment en Monitoring Nieuwe Drugs (2007b). *Aanvullende informatieve paddoincidenten in Amsterdam, oktober 2007*. Bilthoven: CAM.
- Delgado, P.L., & Moreno, F.A. (1998). Hallucinogens, serotonin and obsessive-compulsive disorder. *Journal of Psychoactive Drugs*, 30, 359-366.
- European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (2009). *Annual report on the state of the drugs problem in Europe*. Lissabon: EMCDDA.
- Gresch, P.J., Smith, R.L., Barrett, R.J., & Sanders-Bush, E. (2005). Behavioral tolerance to lysergic acid diethylamide is associated with reduced serotonin-2A receptor signaling in rat cortex. *Neuropsychopharmacology*, 30, 1693-1702.

- Hillebrand, J., Olszewski, D., & Sedefov, R. (2006). *Hallucinogenic mushrooms: An emerging trend case study*. Lissabon: European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction.
- Horita, A., & Weber, L.J. (1961). The enzymic dephosphorylation and oxidation of psilocybin and psilocin by mammalian tissue homogenates. *Biochemical Pharmacology*, 7, 47-54.
- Kerssemakers, R. (2008). Wat zijn drugs, en hoe werken ze? In R. Kerssemakers, R. van Meerten, E. Noorlander & H. Vervaeke (red.), *Drugs en alcohol: gebruik, misbruik en verslaving* (pp. 305-334). Houten, Bohn Stafleu van Loghum.
- Lyttle, T. (1993). Misuse and legend in the 'toad licking' phenomenon. *International Journal of Addiction*, 28, 521-538.
- Nichols, D.E. (2004). Hallucinogens. *Pharmacology and Therapeutics*, 101, 131-181.
- Pechnick, R.N., & Ungerleider, J.T. (2005). Hallucinogens. In J.H. Lowinson, P. Ruiz, R.B. Millman & J.G. Langrod (Eds.), *Substance abuse: A comprehensive textbook* (4th ed., pp. 313-323). Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Repke, D.B., Leslie, D.T., & Guzman, G. (1977). Baeocystin in psilocybe, conocybe and panaeolus. *Lloydia*, 40, 566-578.
- Riel, A.J.H.P. van (2006). De klinisch-farmacologische aspecten van smart drugs, smart products en ecodrugs. In J.J.L.M. Bierens, E.J.F. Franssen & J. Meulenbelt (Eds.), *Pillen, poeders, planten, paddenstoelen en partydrugs* (77-85). Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg.
- Sakatei, M., & De Oliveira, P.C.L. (2000). Toad envenoming in dogs: effects and treatment. *Journal of Venomous Animals and Toxins*, 6, 52-62.
- Schneider, S.M. (2001). Mushrooms. In M.D. Ford e.a. (Eds.), *Clinical toxicology* (pp. 899-908). Philadelphia, PA: Saunders.
- Vervaeke, H. (2008). Tripmiddelen: lsd en psychedelische paddenstoelen. In R. Kerssemakers, R. van Meerten, E. Noorlander & H. Vervaeke (Eds.), *Drugs en alcohol: gebruik, misbruik en verslaving* (pp. 305-334). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Wasson, R.G. (1957). Great adventures III: The discovery of mushrooms that cause strange visions. Secret of 'divine mushrooms', Vision-giving mushrooms are discovered in a remote Mexican village by a US banker who describes the strange ritual and effects of eating them. *Life Magazine* May 13. (Internet: [www.psychedelic-library.org/life.htm](http://www.psychedelic-library.org/life.htm).)